

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Elektromechaniczne systemy napędowe**
 Nazwa w języku angielskim: **Electromechanical drive systems**
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Elektrotechnika**
 Specjalność (jeżeli dotyczy): **Elektroenergetyka**
 Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**
 Kod przedmiotu: **ELR033209**
 Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90		30		
Forma zaliczenia:	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10		0.70		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma wiedzę w zakresie znajomości podstawowych praw mechaniki i elektrotechniki. Posiada podstawową wiedzę w zakresie obwodów elektrycznych oraz budowy i działania podstawowych maszyn elektrycznych.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie znajomości teorii napędu elektrycznego, działania elementów i układów energoelektronicznych oraz układów sterowania i regulacji.
3. Potrafi krytycznie analizować działanie wybranych układów mechanicznych, elektrycznych i układów napędu elektrycznego.
4. Student potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki wykonanych zadań.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie zasad elektromechanicznego przetwarzania energii oraz metod formułowania modeli matematycznych i metod analizy elektromechanicznych systemów napędowych.
 C2. Poznanie zjawisk elektromechanicznych i elektromagnetycznych w elektromechanicznych systemach napędowych
 C3. Uzyskanie umiejętności analizy i syntezy układów sterowania elektromechanicznymi systemami napędowymi.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Student potrafi formułować modele matematyczne elektromechanicznych systemów napędowych do badań analitycznych i symulacyjnych
 PEK_W02 Student potrafi opisać właściwości elektromechanicznych systemów napędowych z maszynami DC i iAC oraz zna metody ich kształtowania

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Student potrafi interpretować podstawowe parametry elektromagnetyczne i oceniać ich wpływ na charakterystyki elektromechanicznych systemów napędowych.
 PEK_U02 Student ma umiejętność oceniania właściwości elektromechanicznych systemów napędowych na podstawie wyników analiz oraz badań symulacyjnych i eksperymentalnych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Student rozumie konieczność aktywnej postawy do samodzielnego rozwijania wiedzy i umiejętności

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Klasyfikacja i struktury elektromechanicznych systemów napędowych	2
Wy2	Modele fizyczne i matematyczne elementów układów mechanicznych, elektrycznych i elektromechanicznych systemów napędowych	2
Wy3	Metody klasyczne i energetyczne analizy elektromechanicznych systemów napędowych	2
Wy4	Modelowanie i analiza równań ruchu i schematy strukturalne układu 1-masowego, układu 2-masowego o połączeniu sprężystym i układów wielomasowych	2
Wy5	Równania stanu i schematy strukturalne elektromechanicznych systemów napędowych z silnikami prądu stałego	2
Wy6	Analiza procesów elektromechanicznych i elektromagnetycznych w układach sterowania elektromechanicznymi systemami napędowymi z silnikami prądu stałego	2
Wy7	Modelowanie elektromechanicznych systemów napędowych z silnikami indukcyjnymi 3-fazowymi	2
Wy8	Modelowanie elektromechanicznych systemów napędowych z silnikami indukcyjnymi wielofazowymi.	2
Wy9	Analiza procesów elektromechanicznych i elektromagnetycznych w układach sterowania elektromechanicznymi systemami napędowymi z silnikami indukcyjnymi	2
Wy10	Analiza systemu elektromechanicznego z generatorem indukcyjnym	2
Wy11	Modelowanie i analiza elektromechanicznych systemów napędowych z silnikami synchronicznymi	2
Wy12	Modelowanie i analiza elektromechanicznych systemów napędowych z silnikami BLDC	2
Wy13	Modelowanie i analiza elektromechanicznych systemów napędowych z silnikami PMSM	2
Wy14	Zasady i metody modelowania elektromechanicznych systemów napędowych z zastosowaniem grafów wiązań	2
Wy15	Podstawy projektowania i doboru elektromechanicznych systemów napędowych w zastosowaniach przemysłowych.	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi oraz omówienie zasad wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.	2
La2	Badanie elektromechanicznego systemu napędowego z silnikiem prądu stałego	2
La3	Badanie wielosilnikowego elektromechanicznego systemu napędowego	2
La4	Badanie elektromechanicznego systemu napędowego z silnikiem indukcyjnym	2
La5	Badanie wielomaszynowego kaskadowego elektromechanicznego systemu napędowego z silnikiem indukcyjnym pierścieniowym	2
La6	Badanie wybranych stanów elektromechanicznego przetwarzania energii w elektromechanicznym systemie napędowym	2
La7	Badanie systemu elektromechanicznego z autonomicznym generatorem indukcyjnym	2
La8	Sprawdzian zaliczeniowy	1
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny
N2. Wykład z użyciem prezentacji multimedialnych
N3. Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny <small>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</small>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Pozytywna ocena ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Pozytywna ocena ze sprawdzianów pisemnych
P(L)	$P=0,3 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jagiełło A.S.: Systemy elektromechaniczne dla elektryków, Politechnika Krakowska, Kraków, 2008
- [2] Meisel J.: Zasady elektromechanicznego przetwarzania energii, WNT, Warszawa, 1970.
- [3] Puchała A.: Dynamika maszyn i układów elektromechanicznych, PWN, Warszawa, 1977.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki. WNT, Warszawa, 2008
- [2] Paszek W.: Stany nieustalone maszyn elektrycznych prądu przemiennego. WNT, Warszawa, 1986

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Krzysztof Pieńkowski, krzysztof.pienkowski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ELR033209 - Elektromechaniczne systemy napędowe
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**
 I SPECJALNOŚCI **Elektroenergetyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K2ETK_W04	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2
PEK_W02	K2ETK_W04	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2
PEK_U01	K2ETK_U03	C.2 C.3	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.3
PEK_U02	K2ETK_U03	C.1 C.2 C.3	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.3
PEK_K01	K2ETK_K01	C.1 C.2	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.3